

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-516662

(P2007-516662A)

(43) 公表日 **平成19年6月21日(2007.6.21)**

(51) Int. Cl. **F I** テーマコード (参考)
HO4L 12/28 (2006.01) **HO4L 12/28 200M** **5K033**

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-538485 (P2006-538485)
 (86) (22) 出願日 平成16年11月5日 (2004. 11. 5)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年5月24日 (2006. 5. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/036796
 (87) 国際公開番号 W02005/048467
 (87) 国際公開日 平成17年5月26日 (2005. 5. 26)
 (31) 優先権主張番号 60/518, 237
 (32) 優先日 平成15年11月7日 (2003. 11. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/518, 036
 (32) 優先日 平成15年11月7日 (2003. 11. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/518, 224
 (32) 優先日 平成15年11月7日 (2003. 11. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

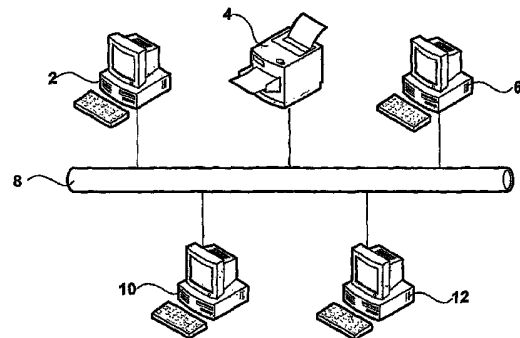
(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100079843
 弁理士 高野 明近
 (72) 発明者 パーク, ダニエル ジェイ.
 アメリカ合衆国 97006 オレゴン州,
 ビーバートン, 3535 エヌダブリュー
 ペイズリー コート
 (72) 発明者 アヤガリ, ディーパク
 アメリカ合衆国 98684 ワシントン
 州, バンクーバー, ナンバー132, 12
 800 エヌイー 4番 ストリート

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークチャンネルの特性値の測定およびネットワーク管理のシステムおよび方法

(57) 【要約】

本発明の実施例は、ネットワークチャンネル特性の測定値を検出し、適用するシステムおよび方法を含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- a) 代表的なデバイス通信のために特定のネットワークデバイスにネットワークバンド幅を割り当てること、
- b) 前記デバイスのうちの少なくとも 1 つから前記ネットワークにおいて通信送信信号を一斉送信すること、
- c) 前記一斉送信デバイスを除くネットワークデバイスで前記通信送信信号を受信すること、
- d) ネットワークチャンネル特性を決定するように、前記通信送信信号を使用することから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネルを測定するための方法。

10

【請求項 2】

前記受信デバイスにより前記通信送信信号の通信コンテンツを復号しない、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記バンド幅の割り当てが、タイムスロットを割り当てることを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記バンド幅の割り当てが、トーンおよびタイムスロットを割り当てることを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

競合期間中に前記一斉送信を実行する、請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 6】

無競合期間中に前記一斉送信を実行する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

- a) 送信時間により送信デバイスを識別できるよう特定のネットワークデバイスにネットワークバンド幅を割り当てること、
- b) 前記ネットワーク上の前記デバイス間で代表的な通信送信信号を一斉送信すること、
- c) 送信信号を一斉送信するデバイスを除くネットワークデバイスで前記通信送信信号を受信すること、
- d) 前記一斉送信デバイスと前記受信デバイスとの間でネットワークチャンネル特性を決定するように前記通信送信信号を使用することから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネルを測定するための方法。

30

【請求項 8】

前記受信デバイスにより前記通信送信信号の通信コンテンツを復号しない、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

- a) コンピュータネットワークのために中央コーディネータ (CCo) を設定すること、
- b) 前記 CCo において、無競合期間中に代表的なデバイス通信を行うために、特定のネットワークデバイスからのネットワークバンド幅のためのリクエストを受け入れること、
- c) 前記ネットワークデバイスに対し、周波数トーンおよびタイムスロットを割り当てること、
- d) 割り当てられたトーンおよびタイムスロット内において、送信デバイスから意図する受信デバイスへ代表的な通信送信信号を一斉送信すること、
- e) 前記一斉送信デバイスを除くネットワークデバイスにて、前記通信送信信号を受信すること、
- f) ネットワークチャンネル特性を決定するように、前記通信送信信号を使用することから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネル特性を測定するための方法。

40

50

【請求項 10】

前記送信信号に割り当てられたトーンおよびタイムスロットにより前記送信デバイスを識別することを更に含む、請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記ネットワークチャンネル特性を前記 C C o に送信することを更に含む、請求項 9 記載の方法。

【請求項 12】

a) 送信デバイスから意図する受信側デバイスへネットワーク通信メッセージを一斉送信すること、

b) 前記通信メッセージの通信コンテンツを受信する意図がない第 3 のデバイスにて前記一斉送信された通信メッセージを受信すること、 10

c) 前記送信デバイスと前記第 3 デバイスとの間のネットワークチャンネル特性を決定するために前記通信メッセージを使用することから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネルの特性を測定するための方法。

【請求項 13】

前記第 3 デバイスが前記通信メッセージのコンテンツにアクセスできない、請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

前記通信メッセージのコンテンツは暗号化されるが、前記送信デバイスと前記一斉送信されたメッセージを受信する別のデバイスとの間のチャンネル特性を測定するために、前記メッセージはまだ使用できるようになっている、請求項 12 記載の方法。 20

【請求項 15】

a) ネットワークデバイスからのバンド幅リクエストを受信し、前記ネットワークデバイスにバンド幅を割り当てる中央ネットワークコーディネータ (C C o) を設定すること、

b) 前記 C C o がネットワークチャンネル特性の測定 (N C C M) 送信のためのリクエストと他の送信のためのリクエストを区別するバンド幅割り当てのための優先順位システムを実現すること、

c) ネットワーク条件が検出されたときに前記 N C C M 送信へ優先順位を割り当てることから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネル特性測定の送信のスケジュールを定めるための方法。 30

【請求項 16】

前記割り当てられる優先順位が低い優先順位であり、前記ネットワーク条件がアクティブ接続のための Q o S 条件である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

前記割り当てられる優先順位が高い優先順位であり、前記ネットワーク条件が最終 N C C M 送信からの時間である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 18】

前記割り当てられる優先順位が高い優先順位であり、前記ネットワーク条件がグロスのチャンネルの破壊である、請求項 15 記載の方法。 40

【請求項 19】

前記割り当てられる優先順位が高い優先順位であり、前記ネットワーク条件が高いチャンネルダイナミックスの履歴の記録である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 20】

前記割り当てられる優先順位が低い優先順位であり、前記ネットワーク条件が低いチャンネルダイナミックスの履歴の記録である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 21】

前記割り当てられる優先順位が低い優先順位であり、前記ネットワーク条件がペンディング中のバンド幅リクエストのための高い Q o S 条件である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 22】

前記割り当てられる優先順位が高い優先順位であり、前記ネットワーク条件がNCCM送信と他の送信とを組み合わせることができない能力である、請求項15記載の方法。

【請求項23】

前記割り当てられる優先順位が低い優先順位であり、前記ネットワーク条件がNCCMと別の送信との組み合わせの完了に成功したことである、請求項15記載の方法。

【請求項24】

前記割り当てられる優先順位が高い優先順位であり、前記ネットワーク条件が既知の周期的なチャンネルの破壊である、請求項15記載の方法。

【請求項25】

前記既知の周期的なチャンネルの破壊が生じる前に前記優先順位を割り当て、前記破壊が収まるまで前記優先順位が有効なままである、請求項24記載の方法。 10

【請求項26】

a) 第1ネットワークデバイスからネットワークにてメッセージを一斉送信すること、
b) 前記メッセージを第2ネットワークデバイスで受信すること、
c) 前記メッセージを使ってネットワークチャンネル特性測定値(NCCM)を決定すること、
d) 割り当てに利用できるチャンネルのみのための前記NCCMを前記ネットワーク上でレポートすることから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネル測定結果をレポートするための方法。

【請求項27】

前記決定することが、割り当てのために利用できるチャンネルの特性しか測定しない、請求項26記載の方法。 20

【請求項28】

a) 中央ネットワークコーディネータ(CCo)からネットワークにてメッセージを一斉送信すること、
b) 前記メッセージをネットワークデバイスで受信すること、
c) 前記メッセージを使ってネットワークチャンネル特性測定値(NCCM)を決定すること、
d) 割り当てに利用できるチャンネルのみのための前記NCCMを前記CCoへレポートすることから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネル測定結果をレポートするための方法。 30

【請求項29】

前記決定することが、割り当てのために利用できるチャンネルの特性しか測定しない、請求項28記載の方法。

【請求項30】

a) 該ネットワークの一部でないデバイスから該ネットワークに加わるためのリクエストをネットワークの中央コーディネータ(CCo)で受信すること、
b) 割り当てに利用できるネットワークチャンネルのみのために、前記デバイスが決定したネットワークチャンネル特性の測定データを前記CCoで受信すること、
c) 前記測定データが別の接続をサポートするときに、前記デバイスへのネットワークのアクセスを許可すること、
d) 前記測定データが他の接続をサポートしないときに、前記デバイスへのネットワークのアクセスを拒否することから成ることを特徴とする、低いレイテンシでネットワーク接続を設定するための方法。 40

【請求項31】

前記測定データがチャンネル条件を計算するのにCCoが使用できる未処理データを含む、請求項30記載の方法。

【請求項32】

前記測定データが前記デバイスで計算された最終チャンネル条件データを含む、請求項30記載の方法。

【請求項 33】

- a) 潜在的ネットワークデバイスでネットワーク中央コーディネータ (CCo) からのビーコン送信信号を受信すること、
- b) 前記潜在的ネットワークデバイスから前記ネットワークに加わるためのリクエストを前記 CCo に送ること、
- c) 割り当てに利用できるネットワークチャンネルのみのためのネットワークチャンネル特性測定データを前記潜在的ネットワークデバイスで決定すること、
- d) 前記ネットワークチャンネル特性データを前記 CCo へ送ること、
- e) 前記測定データが別の接続をサポートするときに、前記潜在的ネットワークデバイスにおいて、ネットワークアクセスの許可を受信すること、
- f) 前記測定データが他の接続をサポートしないときに、前記デバイスにてネットワークアクセスの拒否を受信することから成ることを特徴とする、低いレイテンシでネットワーク接続を設定するための方法。

10

【請求項 34】

前記測定データがチャンネル条件を計算するのに CCo が使用できる未処理データを含む、請求項 33 記載の方法。

【請求項 35】

前記測定データが前記デバイスで計算された最終チャンネル条件データを含む、請求項 33 記載の方法。

【請求項 36】

前記ネットワークチャンネル特性データが前記ビーコン送信に基づくものである、請求項 33 記載の方法。

20

【請求項 37】

- a) ネットワーク中央コーディネータ (CCo) から周期的に一斉送信されるビーコン送信信号を受信すること、
- b) 前記ビーコン送信信号に基づき、ネットワークチャンネル特性測定値 (NCCM) を決定すること、
- c) 連続するビーコン送信信号に基づき、NCCM を比較することによりチャンネル特性の変化を検出すること、
- d) 前記 CCo にチャンネル特性変化メッセージを送り、前記チャンネル特性変化を前記 CCo が補償できるようにすることから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネルにおける変化を検出するための方法。

30

【請求項 38】

前記変化メッセージがバンド幅の再割り当てのための命令を含む、請求項 37 記載の方法。

【請求項 39】

- a) ネットワーク中央コーディネータ (CCo) から周期的にビーコン送信信号を一斉送信すること、
- b) 前記ビーコン送信信号に基づき、ネットワークデバイスからネットワークチャンネル特性測定値 (NCCM) を受信すること、
- c) 前記デバイスが連続するビーコン送信信号に基づき、NCCM を比較することによりチャンネル特性変化を検出したときに、前記ネットワークデバイスからチャンネル特性変化メッセージを受信すること、
- d) 前記チャンネル特性変化を補償することから成ることを特徴とする、ネットワークチャンネルにおける変化を検出するための方法。

40

【請求項 40】

NCCM の周波数を増すことにより、前記補償を実行する、請求項 39 記載の方法。

【請求項 41】

NCCM の優先順位を高めることにより、前記補償を実行する、請求項 39 記載の方法。

50

【請求項 4 2】

前記補償が、デバイスに割り当てられた Q o S レベルに基づくデバイス固有のものである、請求項 3 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

(関連出願とのクロスレファレンス)

本願は、ダニエル・J・パーク、ディーパク・アヤガリ、ジョージ・M・ペポニ德斯およびジェームス・E・ペトラノビッシュを発明者とし、2003年11月7日出願された「チャンネル推定測定のためのネットワークバンド幅の最適化」を発明の名称とする米国仮特許出願第60/518,237号の権利を主張するものである。

10

【背景技術】**【0002】**

広い周波数バンドにわたってデータを送信する通信システムでは、周波数バンドを多数のサブチャンネル(またはトーン)にセグメント化することが有効であることが多い。これらサブチャンネルの各々は発信元デバイスから送信先デバイスへ送られる情報全体の一部を搬送する。

【0003】

異なるサブチャンネルの各々で送信されるデータの比率は、サブチャンネルのデータ搬送容量のようなファクターに基づいて構成されることが多い。1つのサブチャンネルのデータ搬送容量はサブチャンネルのバンド幅および物理的信号条件に関連している。

20

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

電力ライン通信システムのような通信システムおよびその他のシステムでは、2つのデバイスの間の接続に割り当てられているサブチャンネルの組でのスループットを最大化することが望ましい。サブチャンネルが搬送できる情報量を最大にするには、システムはチャンネルを測定することによりチャンネルの伝達関数の特性を定めなければならない。これら測定値として、信号対ノイズ比(SNR: signal to noise ratio)、チャンネル誤り率(例えばビット誤り率、シンボル誤り率、パケット誤り率)、位相ノイズおよび隣接チャンネル間干渉のような属性を挙げるができるが、これらだけに限られるものではない。

30

【0005】

サブチャンネルでの測定をするために通信システムはこの目的のためにあるパーセントの送信時間またはその他のネットワークリソースを割り当てできる。従って、チャンネル測定値はデータを搬送するためのチャンネルの能力に否定的な影響を与え得る(バンド幅を狭くする)。しかしながら、チャンネルバンド幅の真の利益は、個々のサブチャンネルのスループットを最大にするのに測定値を使用することにより、チャンネルから得られる性能が増大することに起因し、肯定的となることが予想される。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の実施例はネットワークのチャンネルの特性の測定およびチャンネル割り当てのためのシステムおよび方法を含む。

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】**

添付図面に関連し、本発明の次の詳細な説明を検討すれば、本発明の上記およびそれ以外の目的、特徴および利点についてより容易に理解できよう。

【0008】

公知のシステム、例えばホームプラグ(HomePlug)バージョン1.0は、チャンネル推定と称されるプロセスにより、デバイス間の通信チャンネルの性能を測定する。このプロセ

50

スでは、発信元局は送信先局が（リクエストメッセージで）チャンネルの性能を測定し、その測定結果を発信元局へ返すことをリクエストできる。この結果得られる情報は、チャンネルの推定されるより効率的な利用率で更に送信を行うのに使用される。ソースデバイスによるチャンネル推定リクエストの送信はチャンネルバンド幅を使用する。チャンネル推定のために使用されるこのバンド幅はユーザトラフィックを搬送するのに利用できるバンド幅を狭くし、このことはアクティブ接続のクオリティオブサービス（QoS: Quality of Service）条件を満たすシステムの能力に悪影響を与え得る。

【0009】

共用媒体、例えば居住者用電力ラインを利用する通信システム内のデバイスは、2つのデバイスのいずれか（発信元または送信先デバイス）からの要求でチャンネルの性能を推定する。チャンネル推定リクエストおよび応答の相対的優先順位はローカルトラフィックに対し、デバイスにより管理できる。すなわちチャンネル推定トラフィックはデバイスが知識を有する他のトラフィックに対し、優先順位を高めたり、低くしたりすることができる。他のデバイス間のトラフィックの相対的優先順位および当該2つのデバイス間のチャンネル推定トラフィックは、共用チャンネルに対するアクセスをするためにトラフィックが競合するときに適用されるグローバル優先順位を設定することによって管理できる。再びチャンネル推定トラフィックはチャンネル推定プロセスに関与しないデバイス間の接続のQoS条件を満たすためのネットワークの能力に影響し得る。

10

【0010】

発信元局がユーザトラフィックの送信先局へ送信する際に最も効率的なチャンネルの符号化を利用できるように、チャンネル推定結果を送信先局から発信元局へ送ることができる。チャンネル条件がダイナミックであるときには、送信先局は新しい符号化が必要な程度にチャンネル条件が大幅に変化したことを、発信元局に通知しなければならない。一般に、送信先局は発信元局からの送信の受信の質をモニタしており、受信の質が悪くなるか、または良好となるように大幅に変化した場合、送信先局は新しい符号を使用するか、または新しいチャンネル推定手順を開始する旨の通知を発信元局に送る。このようなチャンネル条件の変化の通知は一般に発信元デバイスと送信先デバイスのペアの間で交換される。

20

【0011】

本発明の実施例は電力ラインネットワークシステム、無線ネットワークシステムまたは他のタイプのネットワークシステムの一部として実現できる。図1にはネットワークの一例が示されており、このネットワーク例ではネットワークデバイス2、4、6、10および12は通信メディア8を介して通信を行う。計算デバイス2、4、6、10および12は、代表的なデスクトップコンピュータ、ポータブルコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント（PDAs）、プリンタ、多機能周辺機器（MFPS）、携帯電話およびその他の多くのデバイスを含むことができる。これら実施例では、処理能力を有する実質的に任意のネットワークデバイス2、4、6、10および12は、中央コーディネータ（CCo: Central Coordinator）の機能を実行できる。

30

【0012】

これら実施例のうちの一部のネットワークでは、デバイス間の通信チャンネルがサウンディングと称される手順において各受信側デバイスで特徴を定めることができる。このサウンディングプロセスの結果は、中央コーディネータ（CCo）と称される中央デバイスへ送ることができ、この中央デバイスにおいてチャンネル条件のネットワークのワイドなビューを維持できる。

40

【0013】

システムの一部では、4MHz~28MHzの周波数バンドを614のサブチャンネルに分割することができ、サブチャンネルはCCoにより別々に接続へ割り当てることができる。CCoは時間を133ミリ秒のフレームに分割することもでき、フレームは更に256のタイムスロットに分割できる。各フレームのタイムスロット0はCCoからネットワークで上の他のすべてのデバイスへのビーコン送信を含むことができる。このビーコン

50

はフレーム内のスケジュールが定められた各送信への発信元デバイスの割り当てを含む制御メッセージを含むことができる。このシステム例ではCCoはデータを送信させるデバイスへの一組のトーンおよびタイムスロットを割り当てることにより、ネットワークへのアクセスを制御できる。

【0014】

参考文献、パワーライン通信 (PLC: Power Line Communications) AV、アバランシェプロトコル仕様; バージョン0.4.1 (2003年10月8日) に詳細に記載されているアバランシェPLCとして知られるネットワークシステム例を参照し、本発明の実施例について説明できる。

【0015】

本発明の一部の実施例では、2つのデバイス間のチャンネル条件の推定は便宜的に、およびチャンネルでのCCoの命令の双方で実行できる。セレクト一斉送信が行われるとき、またはあるインターバルで1つのデバイスがネットワークで一斉送信するときはいつも、便宜的測定を行うことができる。一斉送信はユーザー情報の伝達のために行うだけでなく、デバイスの発見プロセスの一部としても行うことができる。チャンネル推定を除く目的のために、すべてのデバイスがネットワークで周期的に一斉送信すること、および受信側デバイスはこれら一斉送信でチャンネル測定をすることができるので、チャンネル推定単独のためのネットワークのバンド幅は狭くなるか、またはなくなる。

【0016】

次に、図2を参照し、本発明の一部の実施例を説明できる。これら実施例ではネットワークデバイスはどのデバイスが指定されたトーンおよびタイムスロットを使用できるかを指定するバンド幅割り当てスケジュールを受信20する。これらスケジュールにより任意のネットワークデバイスは所定の時間および周波数で、ネットワークでどのデバイスが送信中であることを識別できる。ネットワークデバイスは次に一斉送信された通信送信信号を受信22する。すなわち、この通信信号はデバイス間の通信用の通信メッセージであって、主にネットワークサウンディング、またはチャンネル特性測定のためのものではない。通信送信信号が一旦受信されると、スケジュール20またはその他の方法を使って一斉送信者、すなわち送信中のデバイスを識別24できる。発信元の送信デバイスが識別され、送信信号が受信された場合、受信側デバイスはこのデータを使ってネットワークチャンネルの特徴を測定26できる。

【0017】

図3を参照し、本発明の別の実施例について説明できる。これら実施例では、中央コーディネータ (CCo) またはその他の方法のいずれかにより、特定のネットワークデバイスにバンド幅が割り当てられる30。次に、割り当てに従って一斉送信メッセージを含む代表的なネットワークトラヒックが送信32される。意図する受信者だけでなく、ネットワーク上の他のデバイスによっても、これら一斉送信されたメッセージが受信34される。一斉送信デバイスはバンド幅割り当てスケジュールまたはその他の情報により、すべての受信者によって識別36される。一斉送信された発信元が識別されると、ネットワークデバイスはメッセージを使ってネットワークチャンネル特性38を決定できる。

【0018】

図4および5に示されるような本発明の一部の実施例では、CCoを確立40し、ネットワークデバイスからCCoによりバンド幅に対するリクエストを受け入れる42。その際、CCoはバンド幅をリクエストデバイスに割り当てる44。そして、デバイスは割り当てに応じてメッセージを送信し46、ネットワークデバイスはこれらのメッセージを受け取る48。割り当てスケジュール内の情報により各メッセージの発信元をアサート50できる。発信元および送信先が分かっている場合、これらメッセージを使って特定のデバイス間のネットワークチャンネルの特性を測定できる52。図5に示されるように、CCoによりネットワークチャンネル特性が維持されると、ネットワークデバイスはそれらの測定値をCCoにレポートできる54。

【0019】

10

20

30

40

50

多くの実施例では、ネットワーク通信メッセージは2つの目的を有し得る。図6に示された実施例では、意図するコンテンツの受信者（ICR：intended content recipient）へ通信メッセージが一斉送信60される。この通信メッセージはICRにより受信され、通信コンテンツが受信者のために抽出される。しかしながら、このメッセージは通信コンテンツを使用しないが、一斉送信者/送信者と測定デバイスとの間のネットワークチャンネル特性測定64のためのメッセージを使用できる、他のデバイス62によっても受信することができる。このように、1つの一斉送信メッセージは一斉送信デバイスとネットワーク上の他のすべてのデバイスとの間のネットワークチャンネル特性を測定するのに使用できる。

【0020】

10

これら実施例の一部ではICRしかメッセージの通信コンテンツを受信できない。メッセージ内の情報は意図しない受信者が秘密情報を受信することを防止するために暗号化するか、または他の方法で保護できる。

【0021】

発信元デバイスは送信先デバイスに送信するために使用する正確なチャンネル推定情報を有していない場合、ソースデバイスはチャンネル推定手順を開始できる。しかしながら、この手順の周波数は便宜的測定のために低下し得る。

【0022】

本発明の実施例は送信者のソースアドレスの暗号を解読できない程度に乱れた一斉送信信号に関する測定をも可能にできる。一部の実施例では、次のフレームで送信を行うデバイスのスケジュールがネットワーク上のすべてのデバイスに与えられる。このスケジュールは各フレームの開始時にビーコン内に含めることができる制御送信信号内で送信できる。実際のデータの暗号を解読することなく、スケジュールが定められた一斉送信信号を測定できるので、一斉送信信号の大部分を測定のために使用できる。このことによって更にチャンネル推定手順を開始する必要性が低減される。

20

【0023】

各フレームの開始時または他の時間において送信される一斉送信機会のスケジュールは、特定のデバイスにあらかじめ割り当てられない一斉送信機会を指定することもできる。これら一斉送信機会に対し、すべてのデバイスが競合し得る。これら一斉送信に関するチャンネル推定値は、発信元デバイスを識別するのに受信者が情報の暗号解読に成功したと

30

【0024】

本発明の実施例は、サウンディングプロセスのためのチャンネルバンド幅の管理を集中できる。これら実施例では、CCOはネットワーク内の任意のデバイスによって行われるすべての一斉送信の知識を有する。この知識はスケジュールされた一斉送信機会のCCOの制御および競合アクセスのために割り当てられたすべての一斉送信機会の受信から得られるものである。CCOは接続に対するタイムスロットおよびトーンの割り当てをも制御しているので、CCOはシステムに対する要求のグローバルなピクチャーに基づき、サウンディングプロセスに対するチャンネルバンド幅の割り当ての優先順位を定めることができる。ネットワークバンド幅に関する他の要求として、ユーザートラヒック、発見メッセージおよび制御メッセージを挙げることができる。可能な場合に、一斉送信が2つの目的（すなわちユーザートラヒックとサウンディングまたはディスカバーメッセージとサウンディング）を満たすことができ、他の方法によりユーザートラヒックに対する影響を最小にするためにサウンディングのバンド幅要求を管理できるように、CCOはこれら要求を管理できる。

40

【0025】

図7を参照し、本発明の一部の実施例について説明できる。これら実施例では、CCOを確立70し、ネットワークチャンネル特性測定（NCCMs：Network Channel Characteristic Measurements）に対する優先順位システムをCCOによって実現72する。CCOによって直接、ネットワークデバイスにより、またはCCOとデバイスとの組み合わせ

50

せのいずれかにより、周期的またはあるスケジュールによりネットワークチャンネルがモニタ74される。ネットワーク条件が、例えば電力要求量の変動するような電力ラインネットワークにおける頻繁なチャンネル測定を必要とするとき、NCCM送信に十分なバンド幅が付与されるように、NCCM送信の優先順位を高める78ことができる。ネットワーク条件が安定しているか、または専用のNCCM測定が不要であるとき、例えば便宜的測定が十分なチャンネルモニタを提供するとき、NCCMの優先順位を無変更76のままにしてもよいし、または低下させてもよい。

【0026】

図8に示されるような一部の実施例ではネットワークに対しCCoを確立80でき、ネットワークチャンネル条件をモニタ82できる。これら実施例ではチャンネル条件が専用の大きなNCCMアクティビティ84を必要としないときには、NCCM送信のための優先順位決定システムを実現する必要はないことがある。しかしながら、条件が専用の大きなNCCM送信からの利点が得られることを示唆するときには優先順位システムを実現86できる。

【0027】

一部の実施例では、種々の接続のQoS条件および通信中のデバイス間のチャンネル条件に基づき、接続へのトーンの割り当てを管理する。CCoはネットワークのステートのビューをアップデートに維持するために、各デバイスによって測定されるようなチャンネル条件をリクエストできる。CCoはユーザートラヒックに対する影響が最小となるようにチャンネル測定のためのリクエストを最も低いレベルの優先順位とすることができる。CCoが新しい接続に対するリクエストを優先し、CCoが現在のチャンネル測定値を有していない場合、接続設定リクエストに対して迅速にサービスできるように、この情報に対するリクエストの優先順位を比較的高く定めることができる。このリクエストがユーザートラヒックに対するサービスをするシステムの能力に影響する場合に、CCoは割り当てに対する候補とされるサブチャンネルのために、サウンディング測定を行ったデバイスがサウンディング結果のデータを戻させることにより、この影響を低減しようとすることができる(すなわち既に割り当てられたチャンネルに対するサウンディングの測定値は戻されない)。一般に、CCoによる前の割り当ては新しい接続リクエストを検討するためにサブチャンネルリクエストからのサブチャンネルのセットを解消する。サウンディング結果のこのような縮小リストは、ある種の圧縮であって、サウンディングのためのネットワーク上のすべての要求を低減し、ユーザートラヒックに対し、より多くのバンド幅を残し、同時に接続設定手順の全体のレイテンシ(待ち時間)を下げるものである。

【0028】

図9に示されるような本発明の一部の実施例では第1ネットワークデバイス90からメッセージが一齐送信され、第2ネットワークデバイス92によって受信される。次にメッセージ94からNCCMsが決定される。これらNCCMsはすべてのネットワークチャンネルまたはトーンに対して実行してもよいし、またはチャンネルのサブセット、例えば割り当てに利用できるチャンネルに対して実行してもよい。これらNCCMsはネットワークチャンネル状態のログを維持するCCoへレポートされる。CCoへのレポートはネットワークチャンネルのサブセット、すなわち割り当て96に利用できるチャンネルだけに制限してもよい。これら実施例ではCCoへのレポートは短縮されるので、送信のためのバンド幅条件を低減できる。NCCMsがチャンネルの特定のサブセットだけに限定されている場合、測定プロセスの処理オーバーヘッドも低減される。

【0029】

図10に示されるような一部の実施例ではCCo一齐送信に基づき、NCCMsへもこの原則を適用できる。これら実施例ではCCoはメッセージ100、例えばビーコン送信を一齐送信する。ネットワークデバイスによりメッセージが受信102され、ネットワークデバイスはこのメッセージを使ってNCCMs104を実行する。不要なオーバーヘッドを除くために、割り当てのために利用できるチャンネルまたはその他の一部のチャンネルサブセットに対し、NCCMsから収集されたデータだけがCCoへレポート106さ

10

20

30

40

50

れる。

【0030】

図11に示されるような別の実施例では、CCoは非ネットワークデバイス110からネットワークに加わるためのリクエストを受信できる。この非ネットワークデバイスはCCoの一斉送信、例えばビーコン送信およびその他のネットワークデバイスの一斉送信に基づき、NCCMデータを測定できる。このNCCMデータはCCo112にも送信され、ネットワークが非ネットワークデバイスとの新しい接続をサポート114できるかどうかを評価する。接続をサポートできない場合116、このリクエストは拒否される。接続をサポートできる場合118、リクエストは許可される。

【0031】

図12に示されるような同様な実施例では、非ネットワークデバイス(NND: non-network device)はCCo120からのビーコン送信を受信する。NNDはネットワーク122に加わるためのリクエストをCCoへ送り、CCo上のNCCMsおよびその他のネットワークデバイス送信を実行することによりフォローアップする。これら実施例では割り当て124のために利用できるチャンネルに対してのみNCCMsを実行できる。別の実施例では、NCCMsはネットワークチャンネルの別のサブセットに限定できる。次にNCCMデータのこの限られたセットがCCo126へ送られる。次にCCoはこの情報を使って新しい接続をサポートできるかどうかを判断127する。接続をサポートできない場合、このリクエストを拒否128してもよい。ある基準に従って接続をサポートできる場合、このリクエストを許可129してもよい。

【0032】

電力ラインのメディアはそのチャンネル特性を劇的に変化させることが知られている。この変化は新しい機器が電力グリッド(電力網)に接続されたこと、および機器がオンオフされるような事象に関連している。ネットワークシステムによる劇的なネットワーク特性の変化、および補正措置の急速な検出が、アクティブ接続のQoSを維持するのを助ける。ネットワークシステムの一例では、すべてのデバイスはスケジューラされたすべての一斉送信された機会にサウンディング測定を行うことができる。CCoを除くデバイスはフレーム時間ごとにCCoからのビーコン送信に関するチャンネル測定を行う1回の機会を有する。前のビーコン送信からのサウンディング結果を比較することにより、デバイスはパワーラインチャンネルのグロス変化を検出し、検出されたこれら変化をCCoに通知30

【0033】

図13に示される実施例では、ネットワークデバイスはCCoからの周期的ビーコンメッセージ130を受信できる。最初の周期的ビーコンメッセージ132から初期のNCCMを決定でき、その後のビーコンメッセージからその後のNCCMを決定134できる。これら2つのNCCMsを比較するか、またはその他の方法で評価し、チャンネル特性の変化を検出136できる。大きなチャンネル特性変化が検出されたときにはCCoへ警告メッセージを送る138ことができる。

【0034】

図14に示されるような一部のCCo実施例では、CCoは周期的ビーコン送信140を一斉送信できる、このビーコン送信は初期のNCCMを実行するよう、ネットワークデバイスによって使用される。次にネットワークデバイスはこのNCCMをCCoへレポートする。次の別のビーコン送信が一斉送信142され、ネットワークデバイスはそのNCCMを実行し、CCo143へレポートし戻す。次にCCoは2つのNCCMs144を比較評価し、ネットワーク条件145に大きな変化が生じたかどうかを判断する。大きな変化が生じていなければ、プロセスは繰り返されるか、または終了146できる。大きな変化が生じていれば、CCoはQoSパラメータ、NCCMの送信優先順位またはその他のネットワークパラメータを変えることによって変化147を補償できる。

【0035】

10

20

30

40

50

図15に示されるような同様な実施例では、ビーコンメッセージが周期的に一斉送信され150、ネットワークデバイスによってNCMSが実行される152。次にネットワークデバイスはNCMデータを比較し、ネットワーク変化をモニタする154。デバイスが大きなネットワークチャンネル変化を検出すると、CCoへ警告メッセージが送られ154、CCoはネットワークパラメータを調節することにより、この変化を補償できる156。

【0036】

CCoは厳密なQoSパラメータとの接続に参加しているデバイスにより、サウンディングのより高いレートのスケジュールを定めることもできる。チャンネル特性のダイナミックな変化を経験するチャンネルで、厳密なQoS条件を維持できるように、接続を許容する前にかかるデバイスに(スケジューラ内で)多数回のサウンディングの機会をあらかじめ割り当てできる。

10

【0037】

本発明のシステムの一部の実施例のネットワークシステムにおけるサウンディングの目的は、中央バンド幅マネージャ(CBWM: Central Bandwidth Manager)がインテリジェントにトーンの組を物理的チャンネルに割り当てできるように、パワーラインネットワーク上のすべてのデバイス間でチャンネル特性に関する十分な情報収集することにある。これら実施例のシステムで使用されるサウンディング技術は、システムおよびすべてのデバイス間のネットワークの性能に対する要求のグローバルなパースペクティブにより、サウンディングプロセスを管理できる中央コーディネータ(CCo)デバイスが存在するという事実を活用できる。

20

【0038】

CBWMを収集し、ネットワーク内の個々のデバイス間の物理的チャンネルの質に関するアップデートな情報を維持するプロセスとしてサウンディングの特徴を定めることができる。このサウンディングはすべてのデバイスが参加する進行中のプロセスとすることができ、一部の実施例ではプロセスは次のステージを含むことができる。

・ネットワーク内のどのデバイスも、受信された信号の強度(RSS: received signal strength)を測定し、一斉送信された送信に基づき、各トーンに対するビットローディング推定値(BLE: bit loading estimate)を判断する。これら一斉送信は送信デバイスのアイデンティティを搬送する。これによって各受信デバイスは各デバイスのペアに対するRSSおよびBLEを推定できるようになる。どのデバイスも一斉送信チャンネルを通じた送信を聴取することにより、ネットワーク内のどのデバイスペアに対してもアップデートはBLEおよびRSS情報を維持しなければならない。

30

・CBWMは一斉送信チャンネルを通して周期的に送信するよう、デバイスに対する機会のスケジュールを定めなければならない、従って他のデバイスは発信デバイスとすべての聴取中のデバイスとをリンクするためのRSSおよびBLE情報を聴取し、これらを更新できる。CBWMは一斉送信チャンネルのスケジュールを定める際に、より高いネットワークのアクティビティでデバイスを優先する。

・こうしてデバイス内で発生されたサウンディング結果がCCoにより収集され、カレントに維持される。CCoからの明示的リクエストメッセージの受信時に、これらリクエストはデバイスによりCCoへ送られる。デバイスはレポートメッセージにより応答しなければならない。

40

・サウンディング結果としてデバイスとネットワーク内の他の各デバイスとの間の各リンクに対する、トーンごとのビットローディング推定値および全トーンセットに対する単一の受信信号強度(RSS)測定値を挙げることができる。

【0039】

これら実施例では、リクエストされた接続に対するトーンを割り当て、各割り当てられたトーンで使用すべき初期の変調密度を設定する際にサウンディング結果がCCoによって使用される。サウンディング手順は、変調のタイプおよび割り当てられた各トーンに対するビット密度を選択するためのシステム内の手順の一部にすぎない。各トーンのための

50

最終ビットローディングおよび変調技術を選択するプロセスはチャンネル分析と称され、接続のいずれかの側における２つのデバイスにしか関与できない手順である。

【 0 0 4 0 】

本発明の一部の実施例ではチャンネル測定のために一齐送信を使用できる。ネットワーク内のすべてのデバイスはチャンネル性能を測定するための一齐送信を使用できる。受信中の各デバイスはビーコンからどのデバイスが一齐送信をしているかを知ることで、一齐送信信号を完全に復号することが不要となる（不良なCRCでも働く）。

【 0 0 4 1 】

一部の実施例では、サウンディング目的のために競合一斉送信チャンネルを使用することもできる。しかしながら、この場合、送信機（発信元デバイス）を識別するには競合一斉送信信号の復号に成功しなければならない。

【 0 0 4 2 】

サウンディング目的のためのスケジュールが定められた一齐送信信号はバンド幅割り当てのためのアクティブな接続およびその他の要求と競争する。一部の実施例のシステムでは、下記のようにシステムパラメータおよびシステムステート（これらだけに限定されず）に応じた発信元デバイスに基づき、発信元デバイスでサウンディングのためのバンド幅リクエストの相対的優先順位を調節することができる。

- ・アクティブ接続のQoS条件
- ・チャンネルダイナミクスの履歴（サウンディング測定がどれだけ長く有効であったかの推定）
- ・グロスのチャンネル破壊の検出
- ・最終チャンネル測定のエッジ
- ・ペンディング中の接続リクエストのQoS条件
- ・ペンディング中の制御トラヒック、ユーザトラヒックまたは発見ビーコンとサウンディング一齐送信とを組み合わせる能力
- ・チャンネル特性の周期性の知識（例えば120Hzの双ステートチャンネル特性、午前6時半の自動加熱システムのスタート）

【 0 0 4 3 】

サウンディング一齐送信が必要な他の送信と組み合わせられたときにオーバーヘッドが不要となるように、サウンディング一齐送信のスケジュールをインテリジェントに定めることができる。そうでない場合、より高い優先順位のトラヒック、例えばユーザデータを搬送するトラヒックに最小の影響しか与えないように、サウンディング一齐送信を管理する。

【 0 0 4 4 】

本発明の一部の実施例は、サウンディング結果の圧縮も行う。この圧縮は上記のように候補トーンがリターンされたときにしか行われぬ。軽い負荷がかかった電力ラインまたはその他のネットワークでは、サウンディングに必要なバンド幅は、重要ではない。大きい負荷がかかったシステムでは、サウンディングに必要なバンド幅は（ネットワーク利用率が全体に増加するとの期待をもって）サウンディング用のバンド幅を提供するのに、ユーザまたは制御トラヒックを遅延できるという点で重要である。TDMシステムおよびOFDMシステムの双方だけでなく、他のシステムでも結果をCCoへ戻すのに必要なBWを低減しようとする試みにおいて、サウンディングからの結果を圧縮できる。OFDMAを用いるシステム例では、割り当て用の候補となるトーン（前の割り当てに起因し、排除されるトーンが存在する）だけをCCoにリターンすればよい。このことは、特にデバイスからCCoへサウンディング結果をリターンする際に接続設定のためのリクエストを待つ際に重要である。接続のための候補トーンでないトーンが除かれることによって、接続設定手順の全体のレイテンシ（待ち時間）が小さくなる。

【 0 0 4 5 】

本発明の一部の実施例では、チャンネルステート変化を高速検出することによって利点を得られている。一部のネットワークシステムの実施例では、すべてのデバイスがスケジ

10

20

30

40

50

ユーザの定められたすべての一斉送信機会にサウンディング測定を行う。CCoを除くデバイスはビーコン送信時にフレーム時間ごとにCCoからのチャンネル測定を行う1回の機会を有する。前のビーコン送信からのサウンディング結果を比較することにより、デバイスは電力ラインチャンネル内のグロス変化を検出し、これら検出された変化をCCoに通知できる。次にCCoは新しいチャンネルステートのネットワーク利用率为最適にするよう、サウンディング測定の優先順位または周波数を高めることができる。CCoは厳密なQoSパラメータとの接続に参加するデバイスにより、より高いレートのサウンディングのスケジュールを定めることができる。ダイナミックなチャンネル特性を経験するチャンネルで厳密なQoS条件を維持できるように、接続を受け入れる前にかかるデバイスに（スケジューラ内で）多数回のサウンディングの機会を、あらかじめ割り当てることができる。

10

【0046】

以上の明細書で使用した用語および表現は、本発明を説明する用語として用いたものであり、発明を限定するために用いたものではない。かかる用語および表現の使用にあたり、本明細書に示し、説明した特徴またはその一部の均等物を排除する意図はなく、本発明の範囲は特許請求の範囲のみによって定められるものであることが理解できよう。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】ネットワークの一例の図である。

【図2】ネットワークチャンネル特性を測定するための方法のステップを示すフローチャートである。

20

【図3】意図するコンテンツ受信者および意図しないコンテンツ受信者によるネットワークチャンネル特性を測定するための方法のステップを示すフローチャートである。

【図4】ネットワークチャンネル特性を測定し、割り当てスケジュールによる一斉送信を識別するための方法のステップを示すフローチャートである。

【図5】ネットワークチャンネル特性を測定し、チャンネル特性をレポートする方法のステップを示すフローチャートである。

【図6】意図していないコンテンツ受信者によるネットワークチャンネル特性を測定するための方法のステップを示すフローチャートである。

【図7】ネットワークチャンネル特性を測定するための優先順位を確立するための方法のステップを示すフローチャートである。

30

【図8】ネットワーク条件が存在するときの、ネットワークチャンネル特性を測定するための優先順位を確立するための方法のステップを示すフローチャートである。

【図9】ネットワークチャンネル特性の測定値を測定し、レポートするための方法のステップを示すフローチャートである。

【図10】割り当てのために利用できるチャンネルのためだけのネットワークチャンネル特性の測定値を測定し、レポートするための方法のステップを示すフローチャートである。

【図11】ネットワークチャンネル特性の測定値を測定し、レポートし、かつ接続をリクエストするための方法のステップを示すフローチャートである。

40

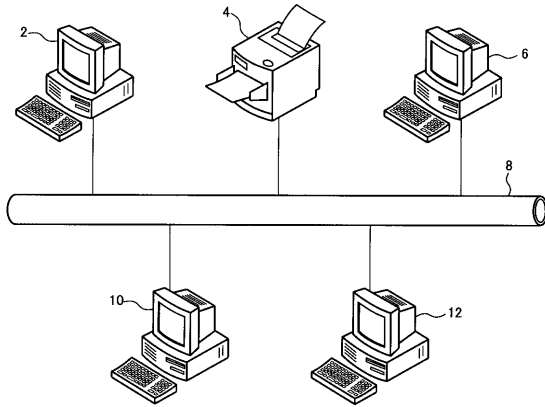
【図12】ネットワークチャンネル特性の測定値を測定し、レポートし、かつ接続をリクエストするための別の方法のステップを示すフローチャートである。

【図13】チャンネル特性変化を測定するための方法のステップを示すフローチャートである。

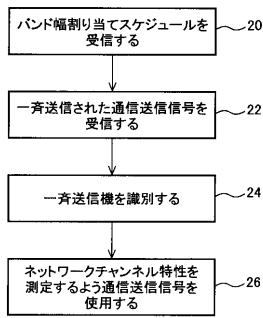
【図14】チャンネル特性変化を測定し、これら変化を補償するための方法のステップを示すフローチャートである。

【図15】チャンネル特性変化情報を受信し、この変化を補償するための方法のステップを示すフローチャートである。

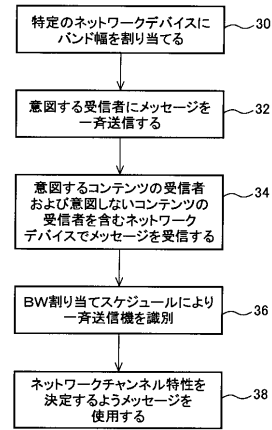
【 図 1 】



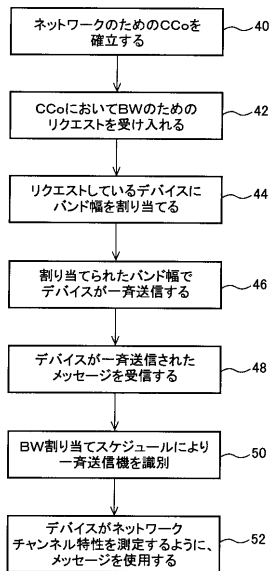
【 図 2 】



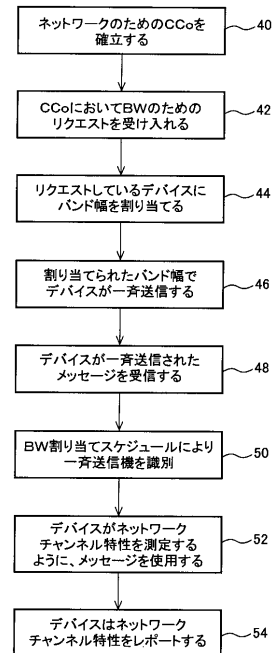
【 図 3 】



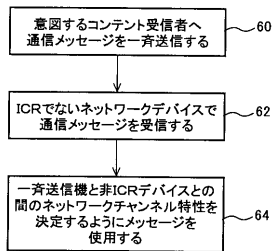
【 図 4 】



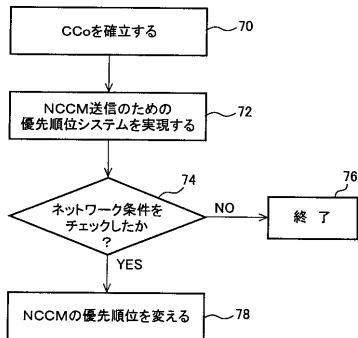
【 図 5 】



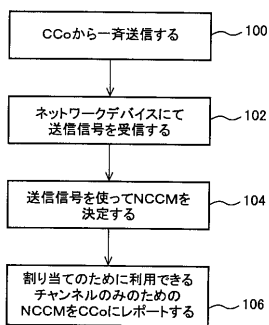
【 図 6 】



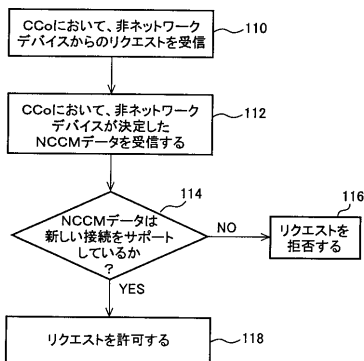
【 図 7 】



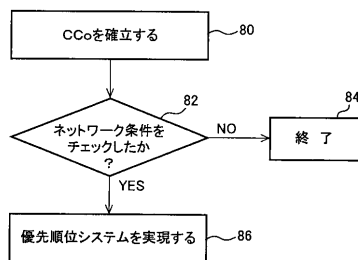
【 図 10 】



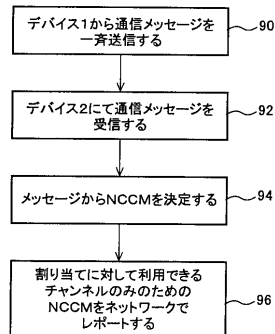
【 図 11 】



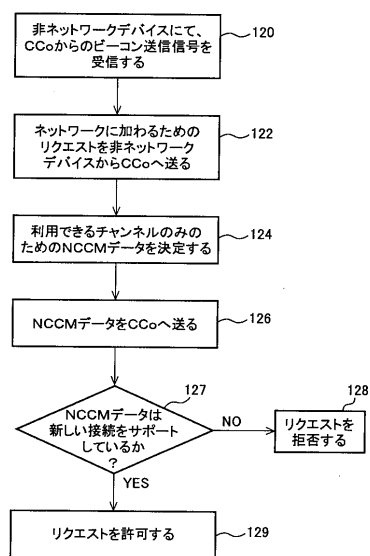
【 図 8 】



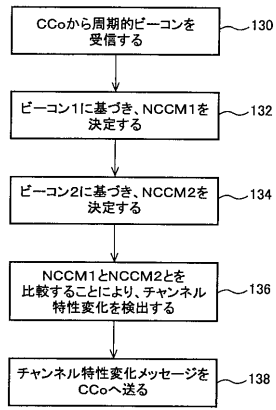
【 図 9 】



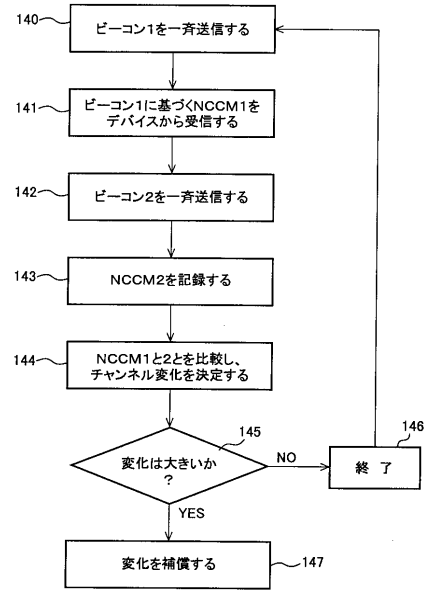
【 図 12 】



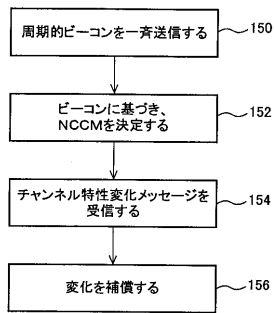
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 國際調查報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US04/36796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC(7) : H04L 12/26		
US CL : 370/241		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 370/241, 250, 252, 253, 432, 458, 462		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Continuation Sheet		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,P	US 6,891,841 B2 (LEATHERBURY et al) 10 May 2005 (10.05.2005), column 1-30.	1-42
A	US 5,644,573 (BINGHAM et al) 1 July 1997 (01.07.1997), column 1-16	1-42
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I"
"B"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"X"
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z"
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&"
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 July 2005 (22.07.2005)		19 AUG 2005
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Kwang B. Yao Telephone No. 571-272-2600

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US04/36796

Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:
EAST
search terms: channel characteristics, bandwidth, contention

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 60/518,574
(32)優先日 平成15年11月7日(2003.11.7)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 60/537,492
(32)優先日 平成16年1月19日(2004.1.19)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 60/573,353
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)
(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

- (72)発明者 ペポニデス, ジョージ エム.
アメリカ合衆国 92024 カリフォルニア州, エンシニタス, 592 クレスト ドライブ
(72)発明者 ペトラノビッシュ, ジェームス イー.
アメリカ合衆国 92130 カリフォルニア州, サンディエゴ, ナンバー ピー 108, 117
12 カーメル クリーク ロード

Fターム(参考) 5K033 AA01 CA11 CA17 CB13 DA01 DB23 EA02 EA06